



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CAMPUS II – AREIA-PB  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**FRANCISCO DE ASSIS FRANÇA DANTAS DA SILVA**

**COMPORTAMENTO INGESTIVO E DESEMPENHO DE CABRAS  
SUPLEMENTADAS COM ÓLEO DE LINHAÇA**

**AREIA - PB**

**OUTUBRO - 2019**

**FRANCISCO DE ASSIS FRANÇA DANTAS DA SILVA**

**COMPORTAMENTO INGESTIVO E DESEMPENHO DE CABRAS  
SUPLEMENTADAS COM ÓLEO DE LINHAÇA**

Trabalho de graduação apresentado à  
Coordenação do Curso de Agronomia, do  
Centro de Ciências Agrárias, da Universidade  
Federal da Paraíba, em cumprimento às  
exigências para obtenção do título de  
Engenheiro Agrônomo.

**Orientador(a):** Profa. Dra. Aline Mendes  
Ribeiro Rufino

**Co-orientador:** Prof. Dr. Dr. George Rodrigo  
Beltrão da Cruz.

**AREIA - PB**

**OUTUBRO – 2019**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

S586c Silva, Francisco de Assis França Dantas da.

Comportamento ingestivo e desempenho de cabras  
suplementadas com óleo de linhaça / Francisco de Assis  
França Dantas da Silva. - Areia, 2019.

34 f.

Orientação: Aline Mendes Ribeiro Rufino.

Coorientação: George Rodrigo Beltrão da Cruz.

Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Feno de Tifton. 2. Ruminação. 3. Saanen. I. Rufino,  
Aline Mendes Ribeiro. II. Cruz, George Beltrão da.  
III. Título.

UFPB/CCA-AREIA



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE AGRONOMIA

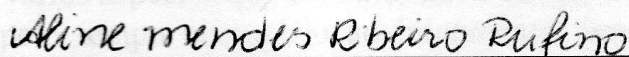
**DEFESA DO TRABALHO DE GRADUAÇÃO**

Aprovada em **22/10/2019**.

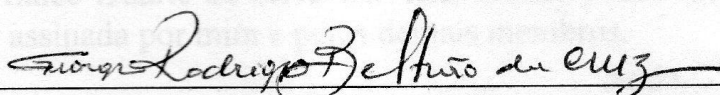
**“COMPORTAMENTO INGESTIVO E DESEMPENHO DE CABRAS  
SUPLEMENTADAS COM ÓLEO DE LINHAÇA”**

Autor: **FRANCISCO DE ASSIS FRANCA DANTAS DA SILVA**

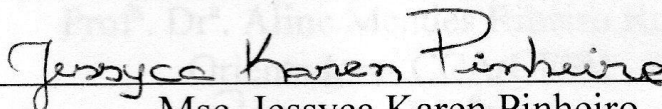
Banca Examinadora:



Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Aline Mendes Ribeiro Rufino  
Orientadora- CCA/UFPB



Prof. Dr. George Rodrigo Beltrão da Cruz  
Co-orientador – CCHSA/UFPB



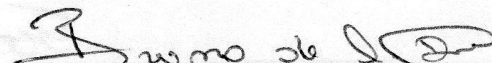
Msc. Jessyca Karen Pinheiro  
Examinadora



Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Carla Aparecida Soares Saraiva  
Examinadora



Alaíce Duarte da Silva Oliveira  
Secretária da SIAG



Prof. Dr. Bruno de Oliveira Dias  
Coordenador do Curso

A meus pais, Vera e Raimundo, a minha avó, Maria do  
Livramento pela dedicação, a minha namorada,  
Fernanda, pelo apoio, incentivo e companheirismo  
DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar forças saúde para poder concluir esse sonho, e por me guiar sempre meus caminhos, colocando pessoas incríveis em minha vida.

Agradeço grandiosamente aos meus pais, Vera e Raimundo, por todo amor dedicado, ensinamentos e por ser minha base em todos os momentos da minha vida.

A minha namorada, Fernanda, obrigado por todo amor dedicado a mim, sempre me ajudando, apoiando, aconselhando e por compartilhar todos os momentos de minha vida.

A minha avó Maria do Livramento, por todo apoio e preocupação que tens por mim. A minha família em especial a minha tia Maria das Neves e a minha prima Isabela França por sempre acreditar em mim.

A meu amigo e co - orientador, Prof. Dr. George Beltrão, por todos ensinamentos, conselhos, amizade, aprendizado e por apoiar em minha vida acadêmica.

A minha professora e orientadora, Prof. Dr<sup>a</sup> Aline Rufino, por ser tão dedicada e esforçada, pelo apoio, incentivo e por ajudar na realização desse sonho.

Aos meus amigos Jerônimo Neto, Gilvan Neto e Hygor, por todo incentivo e amizade.

A todos os que fazem o laboratório de caprinocultura do CCHSA - UFPB, em especial a Giu, Léo, Fabrício e Neto, por ter ajudado e apoiado na realização do experimento. Agradeço também ao Prof. Dr. Marcelo Rufino e a todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização da pesquisa.

A Universidade Federal da Paraíba, campus II e III, por permitir que eu realize esse sonho. A todos meus professores do curso de agronomia e em especial ao Prof. Dr. Bruno, por todos ensinamentos e conhecimentos repassado na minha vida acadêmica

Agradeço a todos os amigos e colegas de curso que o CCA-UFPB me deu, em especial a Dimas, Welisson, Gustavo, Tamires, Priscylla, Harly, Hinkley, Elisandra, Orlando, Ricardo, Vitória, Manoel e Inara.

A banca examinadora, pela disponibilidade e contribuição no trabalho.

E por fim a todos que me apoiaram na realização desse sonho meu muito obrigado!

*“O sucesso nasce do querer, da determinação  
e persistência em se chegar a um objetivo.  
Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e  
vence obstáculos, no mínimo fará coisas  
admiráveis”*

**- José de Alencar**

## **RESUMO**

A caprinocultura é uma atividade desenvolvida em todo o mundo. O Brasil se encontra na 22ª posição no ranking mundial em relação à criação de caprinos, cerca de 8.851.879 animais. Nesse contexto, objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo, desempenho produtivo de cabras lactantes submetidas a dietas contendo diferentes níveis de óleo de linhaça. O experimento foi conduzido no Laboratório de Caprinocultura e Ovinocultura do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias pertencente a Universidade Federal da Paraíba, localizado no município de Bananeiras, Estado da Paraíba, microrregião do Brejo Paraibano. Foram utilizadas dez cabras multíparas, da raça Saanen, com  $40 \pm 6$  kg e  $30 \pm 5$  dias de lactação. Os ingredientes utilizados foram o feno de Tifton, grão de milho moído, farelo de soja, suplemento vitamínico/mineral, ureia, e níveis de óleo de linhaça (0, 1, 2 e 3%) em substituição ao milho nas dietas. Observou-se que não houve efeito significativo, em função dos diferentes níveis de óleo de linhaça na dieta de cabras leiteiras para os tempos de alimentação, ruminação e ócio. Não foram observadas diferenças significativas para os dados de produção de leite em função dos diferentes níveis de óleo de linhaça na dieta de cabras leiteiras. A inclusão de óleo de linhaça na alimentação de cabras até o nível de 3% pode ser recomendada sem prejuízos na produção de leite e no peso dos animais, entretanto é preciso verificar a viabilidade econômica.

**Palavras-Chave:** Feno de Tifton. Ruminação. Saanen.



## ABSTRACT

Goat farming is a worldwide activity. Brazil is in 22nd position in the world ranking in relation to goat breeding, about 8,851,879 animals. In this context, the objective was to evaluate the ingestive behavior and productive performance of lactating goats submitted to diets containing different levels of flaxseed oil. The experiment was carried out at the Caprine and Ovine Culture Laboratory of the Center for Human, Social and Agrarian Sciences, belonging to the Federal University of Paraíba, located in the municipality of Bananeiras, Paraíba State, Brejo Paraibano microregion. Ten multiparous Saanen goats weighing  $40 \pm 6$  kg and  $30 \pm 5$  days of lactation were used. The ingredients used were Tifton hay, ground corn grain, soybean meal, vitamin / mineral supplement, urea, and flaxseed oil levels (0, 1, 2, and 3%) to replace corn in the diets. No significant effect was observed due to the different levels of flaxseed oil in the diet of dairy goats for feeding, rumination and idle times. No significant differences were observed for milk yield data as a function of different levels of flaxseed oil in the diet of dairy goats. The inclusion of flaxseed oil in goat feed up to 3% can be recommended without impairing milk production and animal weight, however it is necessary to verify the economic viability.

**Keywords:** Tifton hay. Saanen. Rumination.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais.....	19
Tabela 2 - Efeito da inclusão do óleo de linhaça no comportamento ingestivo de cabras suplementadas com óleo de linhaça.....	23
Tabela 3 - Frequência das atividades de ingestão de água, micção e defecação de cabras suplementadas com óleo de linhaça.....	24
Tabela 4 – Efeito da inclusão do óleo de linhaça nas variáveis consumo de água, consumo de alimento, produção de leite e ganho de peso de cabras lactantes suplementadas com óleo de linhaça .....	26

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	11
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1	Caprinocultura leiteira no Brasil.....	13
2.2	Utilização de óleos na alimentação de ruminantes.....	14
2.3	Comportamento alimentar de cabras leiteiras.....	16
2.4	Aspectos produtivos de cabras leiteiras.....	17
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1	Local do experimento.....	18
3.2	Animas experimentais e dietas.....	18
3.3	Manejo experimental.....	19
3.4	Análise bromatológica das dietas experimentais.....	20
3.5	Produção de leite.....	20
3.6	Comportamento ingestivo.....	21
3.7	Delineamento e análise estatística.....	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5	CONCLUSÃO .....	28
6	REFERÊNCIAS .....	29

## 1. INTRODUÇÃO

A caprinocultura é uma atividade desenvolvida em todo o mundo. O Brasil se encontra na 22ª posição no ranking mundial em relação à criação de caprinos, cerca de 8.851.879 animais. Dentre os países, a China situa-se como o maior criador mundial de cabras chegando seu rebanho a representar, em 2013, 18,19% do total mundial (SKAPETA e BANDIPIS, 2016). Segundo dados preliminares do censo Agropecuário de 2017 o número de estabelecimentos agropecuários com caprinos no Brasil situa-se em torno de 333.976 (IBGE, 2017).

No Brasil, os caprinos concentram sua maior população no Nordeste, representando mais de 90,0% do rebanho, apresentando múltipla aptidão: leite, carne e pele, sendo a Paraíba um dos principais produtores de leite de cabra do Brasil, apresentando um total de 31,78 estabelecimentos agropecuários, entretanto os custos de produção compreendem um dos maiores limitadores para esta atividade (IBGE, 2017). Assim, estudos com a utilização de resíduos agroindustriais tem surgido buscando a redução dos custos com a produção e dos impactos ao meio ambiente, bem como a produção sustentável.

Pesquisas têm sido realizadas, com relação ao melhoramento do leite de cabra, por meio da ingestão de ácidos graxos poli-insaturados (PUFA). A *Linum usitatissimum* L. (linhaça) é uma fonte alternativa para alimentação de ruminantes, tendo em vista que essa possui fontes de ômega-3 e ômega-6 e esses ácidos graxos tem se mostrado benéficos para a saúde humana, principalmente para as doenças cardiovasculares (ONETTI et al., 2001; ABUELFATAH et al., 2016). Segundo pesquisas realizadas por (Palmquist & Jenkins, 1980, Maia et al., 2010) a suplementação de óleo vegetal na alimentação de ruminantes deve estar entre 3% e 5 % para não interferir na fermentação ruminal e consequentemente acarretar uma redução na digestibilidade dos nutrientes, principalmente da fibra.

O óleo da linhaça possui ácidos graxos poli-insaturados e pode ser uma fonte alternativa para a alimentação das cabras em lactação. Segundo estudos realizados por Caroprese et al. (2016), utilizando a semente de linhaça inteira, verificaram efeitos positivos quantitativamente e qualitativamente sobre o leite de cabra, verificaram efeitos significativos da suplementação da linhaça inteira no rendimento da gordura de 67%, proteínas 34% e caseínas em 41% do leite de cabras. A busca de alimentos alternativos para o milho e alternativas de alimentação que reduzam o custo de produção tem sido constante

(VISINTIN et al. 2014), mesmo assim, o manejo alimentar que tem ganhado destaque é o uso de rações com alta proporção de concentrado, superior a 60% de matéria seca (MS). Nesse contexto segundo Albright, (1993) estudo do comportamento ingestivo pode explicar os problemas relacionados à diminuição do consumo em épocas críticas para a produção de leite, como a fase inicial de lactação, relacionados aos efeitos das práticas de manejo e dimensionamento das instalações e da qualidade e quantidade da dieta. Segundo Van Soest, (1994), o consumo de alimentos é essencial para a nutrição, pois, ele determina o nível de nutrientes ingeridos e, então, o desempenho animal. Nesse sentido, com este trabalho objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo e desempenho produtivo de cabras lactantes consumindo dietas contendo diferentes níveis de óleo de linhaça.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Caprinocultura leiteira no Brasil**

A caprinocultura brasileira cresceu muito no decorrer do tempo, e vem destacando como uma das práticas importantes dentro da pecuária no Brasil, além disto a caprinocultura leiteira no Brasil vem se estabelecendo como uma atividade lucrativa, que não necessita de muitos investimentos e grandes áreas para se desenvolver. Nesse aspecto, a prática da mesma é uma das alternativas mais indicadas para a geração de renda e de empregos, principalmente nos programas de fortalecimento da agricultura familiar (FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL, 2010). O número de estabelecimentos agropecuários com caprinos no Brasil, está em torno de 333.976, com um rebanho de cerca de 8.252.706 cabeças, sendo que 15.717 desses estabelecimentos produzem leite caprino, atingindo uma produção de 25.553 mil litros de leite (IBGE, 2017).

De acordo com Cruz et. al. (2017), a caprinocultura leiteira é uma das atividades mais promissoras para a geração de emprego e renda no campo, onde encontra-se em evidência, principalmente nas regiões semiáridas. Empresas nessa região, comercializam o leite de cabra obtendo rentabilidade superior à produção de leite de outras espécies, além de ser uma excelente e importante fonte alimentar. Atualmente a região nordeste possui um efetivo caprino de 7,6 milhões de animais, sendo responsável por 92,8% do total da espécie no País. Dentre os estados nordestinos com maiores rebanhos caprinos, destacam-se os Estados da Bahia (2.383.603 cabeças), Piauí (1.847.919), Pernambuco (1.415.553) e Ceará (880.097), o que corresponde a 73,7% do efetivo caprino nacional, e o estado da Paraíba possui em torno de 545.994 cabeças (IBGE, 2017).

Tendo em vista esse panorama, o desenvolvimento da atividade vem crescendo e colaborando com o agronegócio, sendo a criação destes animais como fonte sustentável com excelente possibilidade econômica e estabilidade demográfica (ABREU, 2019). Segundo LIMA et. al, (2015), mais da metade do rebanho caprino nacional é formado por animais com aptidão leiteira, cerca de 52,61%. Desta maneira, o rebanho leiteiro figura na 8ª posição em número de animais, porém com produção baixa, estando na 21ª posição, com 0,93% da produção mundial de leite. Contudo, apesar dessa posição em relação a produção mundial, o Brasil, com uma produção de 135.000 t ano<sup>-1</sup>, aponta como o maior produtor de

leite caprino da América do Sul (FAO, 2016).

## **2.2. Utilização de óleos na alimentação de ruminantes**

A utilização de óleos na alimentação de ruminantes vem sendo estudada por alguns autores, e segundo Eifert et. al, (2006) e Corradini et.al, (2014) a suplementação lipídica em dietas para ruminantes visa aumentar sua densidade energética, melhorar a utilização de nutrientes e favorecer a participação de determinados ácidos graxos na composição do leite. Dentre os óleos que vem sendo estudados, citam-se os originados de vegetais. As fontes de óleo vegetal são consideradas altamente insaturadas e, portanto, o grau de insaturação pode influenciar no metabolismo microbiano no rúmen e, conseqüentemente, no perfil de ácidos graxos do leite. Os ácidos graxos 14leico14co (C18:2) e ácido 14leico (C18:1), predominam no óleo do girassol, milho, soja e algodão (ANVISA, 2010).

Segundo Palmquist & Jenkins, (1980) e Maia et. al, (2010) a suplementação de óleo vegetal na alimentação de ruminantes deve estar entre 3% e 5 % para não interferir na fermentação ruminal e conseqüentemente acarretar uma redução na digestibilidade dos nutrientes, principalmente da fibra. A aplicação de óleos na alimentação de ruminantes pode interferir de forma significativa no comportamento ingestivo desses animais, e seu estudo tem sido uma ferramenta de grande importância na avaliação de novas dietas, possibilitando, assim, ajustar o manejo alimentar dos ruminantes para obtenção de um melhor desempenho (MENDONÇA et al., 2004). Em estudos realizados com vacas Holandesas X Zebu, por BORJA et. al., (2009), em que os tratamentos consistiram da suplementação a pasto com quatro tipos de concentrado, contendo os níveis: 0; 1,5; 3,0; e 4,5% de óleo de licuri na matéria seca do concentrado, nos quais foram balanceados para atender uma exigência nutricional para animais de produção média de leite, os autores observaram um maior consumo de concentrado que continha 4,5% de óleo de licuri, demonstrando dessa forma, que o óleo de licuri favorece a palatabilidade do concentrado, mesmo nas maiores concentrações do óleo, como também pôde-se observar uma maior porcentagem de tempo despendido à atividade de pastejo.

Em cabras lactantes também vem sendo estudada a utilização de óleos na alimentação e sua influência nos parâmetros de qualidade do leite. Segundo Harvatine et. al, (2009), no leite caprino a gordura é o componente mais variável e é afetado por muitos fatores, incluindo genética, estado fisiológico e meio ambiente. No entanto, a gordura do

leite é especialmente sensível à nutrição, proporcionando uma ferramenta prática para alterar a sua produção e composição. A alimentação dos caprinos leiteiros pode ser uma aliada importante para a manipulação da produção e o perfil de ácidos graxos do leite pela utilização de fontes de lipídios que aumentam de forma natural o CLA (ácido linoléico conjugado) e diminuem o teor de gordura no leite.

Nesse contexto a linhaça (*Linum usitatissimum* L.) surge como uma alternativa para a nutrição animal, já que é uma semente oleaginosa rica em ácidos graxos poli-insaturados, principalmente em ácido oleico, linoleico e linolênico (C18:1 $\omega$ -9, C18:2 $\omega$ -6 e C18:3 $\omega$ -3) (ONETTI et al., 2001). Em estudo realizado por Caroprese et al. (2016), os autores verificaram efeitos significativos da suplementação da linhaça inteira no rendimento da gordura (67%), proteínas (34%) e caseínas (41%) do leite de cabras da raça Parda Alpina.

Em estudos realizados por Selegato et. al. (2015), com óleo de soja e o óleo de peixe na dieta de cabras em lactação mestiças Boer x Saanen multíparas, os pesquisadores não verificaram efeito significativo nas concentrações e nas produções de gordura, lactose e proteína, e a concentração dos ácidos graxos não esterificados (AGNE), resultados assim também verificados por Loo et al. (2005), onde os autores verificaram a ausência de alterações significativas na concentração de gordura no leite (%) e na quantidade de gordura produzida por dia (g/d).

Em pesquisas realizadas por Barroso et al. (2014), verificaram as diferenças dos dois tipos de semente de linhaça (marrom e dourada), e seus respectivos óleos, entretanto não foi verificado diferença significativa para a maioria dos fatores estudados, contudo o óleo da semente marrom apresentou maior conteúdo de ácido esteárico (C18:0), maior teor de tocoferóis, maior capacidade antioxidante e maior estabilidade oxidativa. Assim como a semente o óleo de linhaça também possui uma maior presença do ácido linolênico (C18:3 $\omega$ -3), desta forma sendo uma fonte alternativa para a suplementação na alimentação de ruminantes.



### **2.3. Comportamento alimentar de cabras leiteiras com adição de óleo**

Segundo Eiras et. al, (2016), o conhecimento do comportamento alimentar dos animais pode auxiliar na elaboração de dietas, diminuindo os impactos produtivos, como redução do consumo, principalmente em épocas críticas para produção de leite, como a fase inicial de lactação. Compreender a respeito do comportamento ingestivo de animais que recebem co-produtos como parte da dieta contribuirá na formulação de rações, além de resolver problemas relacionados com a diminuição do consumo. A presença de eventuais substâncias antinutricionais nos alimentos poderá refletir de forma a alterar os tempos despendidos em alimentação e, conseqüentemente, em ruminação e ócio (Dado & Allen, 1995). Segundo Carvalho et. al, (2004), o acréscimo do consumo tende a reduzir o tempo de ruminação por grama de alimento, fator provavelmente responsável pelo aumento do tamanho das partículas fecais, quando os consumos são elevados.

Os períodos utilizados para alimentação, ruminação e ócio geralmente variam consideravelmente de acordo com o manejo e o tipo de dieta fornecida (ALBRIGHT,1993). Os intervalos de tempo gastos com a ingestão de alimentos são intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de ócio. Segundo Fischer, (1998) o tempo gasto em ruminação é mais elevado à noite, mas os períodos de ruminação são ritmados também pelo fornecimento de alimento. Entretanto, existem diferenças entre indivíduos quanto à duração e à repartição das atividades de ingestão e ruminação, que parecem estar relacionadas ao apetite dos animais, a diferenças anatômicas e ao suprimento das exigências energéticas ou repleção ruminal, que seriam influenciadas pela relação volumoso:concentrado.

Dentre os componentes presentes na dieta de ruminantes a fibra é considerada um de maior relevância, pois está relacionada com os estímulos de mastigação, motilidade ruminal, conservação da estabilidade do ambiente ruminal, entre outros (COSTA et al., 2010).

Em estudos realizados por Eiras et. al, (2016), avaliando comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com feno da parte aérea da mandioca, onde a dieta base era a feno de tifton, verificaram-se efeitos significativos nos tempos despendidos nas atividades de alimentação e ruminação enquanto o tempo de ócio foi aumentado de acordo com o níveis de inclusão da dieta.

## **2.4. Aspectos produtivos de cabras leiteiras**

Segundo os autores Van Nevel & Demeyer (1988), a produção e composição do leite, assim como suas características físico-químicas, são elementos passíveis de alterações, conforme a inclusão de gorduras na dieta, principalmente quando se trata de fontes ricas em ácidos graxos insaturados, por seu efeito inibitório sobre os microrganismos gram-positivos. A composição nutricional da dieta é o principal fator responsável por mudanças na composição química do leite de ruminantes (FAGAN et al., 2010). De acordo com Zambom et. al, (2005b) a produção e os aspectos de qualidade do leite caprino estão diretamente relacionados ao tipo e à qualidade da dieta dos animais, à raça, ao período de lactação, ao clima, e à ação combinada desses fatores nas condições ambientais de cada país ou região.

Van Soest (1994) relata que a quantidade de alimento ingerido é fundamental, pois determina a disponibilidade de nutrientes para os processos fisiológicos do animal e, conseqüentemente, de seu desempenho. Dietas de baixa qualidade, vários fatores podem estar relacionados ao controle do consumo, entre eles: limitações no tempo de alimentação; “enchimento” e, conseqüentemente, limite da distensão ruminal; deficiências de nitrogênio; elevadas produções de ácido acético em dietas ricas em fibras; e carência de outros nutrientes envolvidos no mecanismo.

Em pesquisas feitas por Silva et al. (2007), as fontes de óleos (óleo de soja, sais de cálcio e grão de soja) com média de 6,5% de extrato etéreo, não influenciaram a digestibilidade da matéria seca (73,90; 74,03 e 73,01%), respectivamente. Gomes et al. (2006), realizaram estudo sobre o efeito da suplementação de 2,53% na matéria seca com óleos de palmiste e soja na dieta de cabras leiteiras, e encontraram redução no consumo de matéria seca quando os animais eram alimentados com óleo de palmiste. Fernandes et al. (2008), testaram a adição de 3% e 5% (óleo de algodão ou girassol na matéria e observaram redução na produção de leite de cabras, quando estas foram alimentados com 5% de óleo de algodão na dieta.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local do experimento**

O experimento foi conduzido no Laboratório de Caprinocultura e Ovinocultura do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias pertencente a Universidade Federal da Paraíba, localizado no município de Bananeiras, Estado da Paraíba, microrregião do Brejo Paraibano. A altitude local é de 552 m, situando-se entre as coordenadas geográficas 6°41'11" de latitude sul e 35°37'41" de longitude, a Oeste de Greenwich, com clima quente e úmido. A temperatura da região varia entre a máxima de 36° C e a mínima de 18° C com precipitação média anual de 1.200 mm (IBGE, 2012).

#### **3.2 Animais experimentais e dietas**

Foram utilizadas oito cabras multíparas, da raça Saanen, com  $40 \pm 6$  kg e  $30 \pm 5$  dias de lactação. Os animais foram mantidos em sistema de confinamento por 60 dias e alojados em galpão coberto e mantidos em baias individuais feitas de madeira, providas de comedouro e bebedouro.

As cabras foram distribuídas, ao acaso, em quadrado latino (4x4), de acordo com os níveis de inclusão na dieta, do óleo de linhaça. As dietas foram ajustadas para atender às necessidades preconizadas pelo National Research Council - NRC (2007) para cabras em lactação com produção de 2,0 kg de leite dia<sup>-1</sup> e 4% de gordura, com relação volumoso:concentrado de 55:45.

Os ingredientes utilizados foram o feno de Tifton, grão de milho moído, farelo de soja, suplemento vitamínico/mineral, ureia, e níveis de óleo de linhaça (0, 1, 2 e 3%) em substituição ao milho nas dietas, conforme descrito na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais

Composição percentual (% MS)	Níveis de substituição (%)			
	0,0	1,0	2,0	3,0
Farelo de milho	33,50	32,50	31,50	30,50
Farelo de trigo	5,00	5,00	5,00	5,00
Farelo de soja	9,50	9,50	9,50	9,50
Feno tifton	50,00	50,00	50,00	50,00
Óleo Linhaça	0,00	1,00	2,00	3,00
Calcário Calcítico	0,50	0,50	0,50	0,50
Suplemento Mineral	1,50	1,50	1,50	1,50
<b>Composição Bromatológica (% MS)</b>				
Matéria seca (MS)	95,22	95,23	95,24	95,26
Proteína Bruta (PB)	126,94	126,04	125,13	124,22
Extrato etéreo (EE)	25,21	25,40	25,60	25,79
Fibra em detergente neutro (FDN)	513,44	511,10	508,76	506,42
Fibra em detergente ácido (FDA)	254,43	253,30	252,17	251,04
Cálcio	6,41	6,42	6,43	6,44
Fósforo	3,83	3,83	3,84	3,84
Carboidratos totais (CT)	782,78	774,12	765,46	756,80
Carboidratos não fibrosos (CNF)	297,92	291,60	285,28	278,96
Energia metabolizável EM (kcal)	2473,55	2522,01	2570,47	2618,93

MS – Matéria seca; PB – proteína bruta; EE - extrato etéreo; FDN – fibra em detergente neutro; FDA – fibra em detergente ácido; EB - energia bruta.

### 3.3 Manejo experimental

Antes do início do experimento, os animais foram vermifugados, identificados e distribuídos, ao acaso, em baias individuais. As dietas foram ofertadas *ad libitum* nos horários de 07h30min e 16h30min, na forma de mistura completa, em duas refeições diárias logo após as ordenhas.

Os animais passaram por quatro períodos de 15 dias, sendo sete para adaptação à dieta e oito para coleta de dados. Durante os períodos de adaptação e coletas foram

realizadas pesagens diárias da oferta e das sobras de alimentos, para cálculo do consumo voluntário e ajuste do alimento ofertado, de maneira a garantir sobras de 10% com base na matéria seca (MS). A água foi fornecida *ad libitum*, sendo o consumo quantificado diariamente durante o período de coleta de dados. Os animais foram pesados em cada período, ao início e após o período de coleta.

### **3.4 Análise bromatológica das dietas experimentais**

Durante cada período, foram coletadas sub amostras das dietas, ingredientes feno de tifton, concentrados e óleo de linhaça e sobras, as quais foram levadas para estufa de ventilação forçada a 55-60° C, durante 72 horas. Posteriormente, foram moídas em moinho de facas tipo Willey, passando por peneira de crivo de 1,0 mm, e logo após foram acondicionadas em recipientes de polietileno. Finalizado o período experimental (60 dias), de cada subamostra foi retirada uma alíquota representativa, sendo homogeneizadas para formar uma amostra composta que foi posteriormente analisada em laboratório.

As dietas experimentais e ingredientes foram analisados para teores de matéria seca (MS) e extrato etéreo (EE), sendo o teor de proteína bruta (PB) obtido pelo produto do teor de nitrogênio (N) pelo fator 6,25 (AOAC, 2000). Para a determinação fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), utilizou-se a metodologia proposta por Van Soest et al. (1991). As análises foram realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos (LAANA) do CCA-UFPB.

### **3.5 Produção de leite**

A ordenha foi efetuada manualmente, duas vezes ao dia (6h e 15h), durante todo o período experimental (adaptação e coleta de dados), sendo o controle leiteiro realizado por meio de pesagem individual do leite ( $\text{kg dia}^{-1}$ ), durante os oito dias de coleta de dados de cada período. Antes da ordenha, os tetos das cabras foram lavados com água clorada e secados com papel toalha, realizando-se, em seguida, o teste para detectar possível presença de mastite (teste da caneca de fundo preto). A pós o fim de cada ordenha realizou-se o pós-dipping, onde os tetos das cabras foram mergulhados em uma solução de iodo a 2%.

### 3.6 Comportamento ingestivo

Foram utilizadas oito cabras multíparas, da raça Saanen, com  $40 \pm 6$  kg e  $30 \pm 5$  dias de lactação. Para registro do tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio, foi adotada a observação contínua e individualizada dos animais a cada cinco minutos, sendo consideradas as atividades nos intervalos de 5 minutos por quatro períodos integrais de 48 horas. Em cada período, as observações foram iniciadas às 7h e finalizadas às 7h do segundo dia de observação. Os dados referentes às atividades de comportamento de cada animal foram anotados em planilhas próprias por dois observadores, mantidos em sistema de revezamento e posicionados de modo a não incomodar os animais. Durante a observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial. A dieta dos animais foi composta de feno de tifton, milho, farelo de soja, suplemento mineral, calcário e farelo de trigo. Também foi registrado a frequência todas as vezes que o animal defecava, urinava e ingeria água.

### 3.7 Delineamento e análise estatística

O delineamento adotado para este experimente foi o quadrado latino (4x4), duplo, com (4 tratamentos e 4 Períodos), em experimento rotativo. De acordo com o modelo estatístico a abaixo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P + NP + b_1 (A_j - A) - b_2 (A_j - A)^2 + e_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = Valor observado das variáveis estudadas, relativo a cada indivíduo recebendo o nível j de óleo de linhaça;

$\mu$  = constante geral da característica;

$T_i$  = Efeito do tratamento i (i = 1, 2, 3 e 4);

$P$  = Efeito do período;

$NP$  = Efeito de nível de produção

$b_1$  = Coeficiente linear de regressão da variável Y, em função dos níveis de inclusão de óleo de linhaça nas rações;

$b_2$  = Coeficiente quadrático de regressão da variável Y, em função dos níveis de inclusão de óleo de linhaça nas rações;

$A_j$  = Níveis de ingestão de óleo de linhaça pelos animais;

$A$  = Nível médio de ingestão de óleo de linhaça pelos animais;

$e_{ijk}$  = Erro aleatório associado em cada observação.

Os dados foram submetidos a análise de variância e os graus de liberdade foram desdobrados a partir de regressão polinomial para os níveis de óleo de linhaça, considerando a probabilidade de 5%, mediante uso do software “*Statistical Analysis System*” (SAS, 2012).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

São apresentados na Tabela 2 os dados (h/dia) referentes ao comportamento ingestivo de cabras leiteiras suplementadas em com óleo de linhaça. Pode-se observar que não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ), em função dos diferentes níveis de óleo de linhaça na dieta de cabras leiteiras para os tempos de alimentação, ruminação e ócio. Isto indica que a inclusão do óleo de linhaça na alimentação de caprinos leiteiros até o nível 3% não afeta estes parâmetros.

**Tabela 2.** Efeito da inclusão do óleo de linhaça no comportamento ingestivo de cabras suplementadas com óleo de linhaça

Atividades (h/dia)	Níveis de Inclusão de óleo de linhaça (%)				EPM	P valor	
	0	1	2	3		L	Q
Alimentação	3,78	3,57	3,55	3,30	0,25	0,54	0,96
Ruminação	6,54	6,43	7,08	7,16	0,23	0,25	0,84
Ócio	12,22	12,51	11,85	12,03	0,36	0,72	0,94

*EPM: erro-padrão da média; L: Efeito linear; Q: Efeito quadrático*

O efeito não significativo nos tempos de alimentação provavelmente estão relacionados com a composição da dieta que são relativamente semelhantes em termos de FDN. Segundo Van Soest (1994), o tempo gasto na alimentação está atrelado ao teor de parede celular dos alimentos, dessa forma, dietas com teores de FDN muito diferentes normalmente proporcionam aos animais tempos de alimentação significativamente diferentes, fato que não foi observado nesse estudo.

Em estudos realizados por Novais (2013), avaliando comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo semente de linhaça, com níveis de inclusão 4, 8 e 12%, os autores observaram que não houve efeito ( $P>0,05$ ) da inclusão da linhaça para as variáveis comportamentais, nas atividades de alimentação, ruminação e ócio. Esta mesma tendência foi observada por Araújo (2018), que ao avaliarem diferentes níveis de gordura rica em dha (all-g rich®) na nutrição de ovinos com níveis de concentração na matéria seca de 0%, 1,5%, 3,0%, 4,5% e 6,0%, verificaram também que os níveis não



influenciaram significativamente ( $P>0,05$ ) no tempo gasto nas atividades de ruminação, ócio e ingestão de alimento, corroborando com os resultados obtidos o nesse.

Em estudos realizados por Jesus et al. (2010), avaliando o comportamento ingestivo de cabritos  $\frac{3}{4}$  Boer submetidos a dietas com níveis de óleo de licuri de 1,5; 3,0 e 4,5%, os autores observaram que houve efeito significativo ( $P<0,05$ ) aumentando o tempo de ócio, e os tempos de ruminação e ingestão de alimentos não foram influenciados pelas dietas. Van Soest (1994) relata que há diversos fatores que influenciam o comportamento ingestivo dos animais, podendo ser tanto relacionado ao alimento, como ao animal. O primeiro está ligado a quantidade de fibra, quantidade de matéria seca, o tamanho de partícula do alimento e a digestibilidade dos nutrientes, ou seja, a velocidade de fermentação e colonização bacteriana. Este fato pode ser explicado nesse trabalho, pois as dietas fornecidas aos animais são semelhantes nas quantidades de fibras como também de matéria seca.

Na Tabela 3 são apresentados os dados referentes a frequência das atividades de ingestão de água, micção e defecação. Semelhantemente aos parâmetros de comportamento ingestivo também se observou que não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) para ingestão de água, micção e defecação. Isto indica que a inclusão do óleo de linhaça na alimentação de caprinos leiteiros até o nível 3% não afeta estes parâmetros.

**Tabela 3.** Frequência das atividades de ingestão de água, micção e defecação de cabras suplementadas com óleo de linhaça.

Atividades (n° dia)	Níveis de Inclusão de óleo de linhaça (%)				EPM	P valor	
	0	1	2	3		L	Q
Ingestão água	9,62	9,50	9,37	7,00	1,03	0,41	0,60
Micção	8,12	8,25	7,12	6,87	0,71	0,47	0,90
Defecação	19,5	20,7	22,0	19,6	1,40	0,90	0,54

*EPM: erro-padrão da média; L: Efeito linear; Q: Efeito quadrático*

Em estudos realizados por Tavares (2005), avaliando a inclusão de feno (5%, 15%, 25%, 35% e 45%) em substituição à palma na dieta de caprinos da raça Alpina, não foi encontrada diferença significativa ( $P>0,05$ ) para as variáveis fisiológicas, fezes e urina, resultados também observados por Miotto et. al. (2014), avaliando comportamento ingestivo de tourinhos alimentados com dietas contendo níveis de gérmen de milho

integral, em que não houve efeito significativo ( $p>0,05$ ) da inclusão de gérmen às dietas sobre as frequências de procura por água, micção e defecação. Isso pode ser explicado pelo fato de os animais estarem submetidos às mesmas condições ambientais e a dietas fisicamente semelhantes. E quanto à frequência de micção, não ocorrendo diferença no consumo de água para os diferentes níveis de dietas, é evidente que este fator também não tenha sido afetado.

Em pesquisas avaliando comportamento ingestivo de caprinos Moxotó e Canindé submetidos à alimentação à vontade e restrita, Ribeiro (2006) verificou que houve efeito significativo ( $P<0,05$ ) ao nível de inclusão de óleo na alimentação, nas frequências de micção, defecação e ingestão de água, fato também observado por Vieira et al. (2011), que ao avaliarem o comportamento ingestivo de ovinos com a inclusão de farelo de mamona na alimentação aos níveis 50; 75 ou 100%, verificaram que houve efeito significativo ( $P<0,05$ ), para os parâmetros ingestão de água, defecação e micção, diferente dos resultados obtidos no nesse estudo.

Os dados referentes a variáveis consumo total, produção de leite e ganho de peso de cabras lactantes de cabras leiteiras submetidas às dietas com diferentes níveis de óleo de linhaça estão descritos na Tabela 4. Para os dados de consumo de alimentos, houve efeito significativo quadrático ( $P<0,05$ ), em que dietas contendo os níveis de 1 e 2% de inclusão do óleo de linhaça proporcionaram aos animais um maior consumo de alimento. Para os dados de consumo de água se observou efeito significativo quadrático ( $P<0,05$ ), sugerindo que houve diminuição do consumo com o aumento do nível de óleo na dieta. Esse fato pode estar atrelado ao efeito quadrático observado sobre o consumo de alimentos pelos animais, o maior consumo de água se deu quando houve maior consumo de alimentos. Quando ocorreu a diminuição da ingestão de matéria seca, ocorreu também a diminuição o consumo de água. Essa diminuição do consumo pode estar atrelada a dieta em si, assim como a aceitabilidade pelos animais.

**Tabela 4.** Efeito da inclusão do óleo de linhaça nas variáveis consumo de água, consumo de alimento, produção de leite e ganho de peso de cabras lactantes suplementadas com óleo de linhaça.

Variáveis (kg/dia)	Níveis de Inclusão de óleo de linhaça				EPM	P valor	
	0	1	2	3		L	Q
Alimento <sup>2</sup>	1,88	1,95	1,90	1,73	0,40	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>
Água <sup>1</sup>	5,98	6,60	6,29	5,53	2,83	0,29	<b>0,05</b>
Produção	2,30	2,26	2,25	2,19	0,81	0,42	0,94
Peso	48,46	48,37	48,34	48,91	4,18	0,84	0,83

EPM: erro-padrão da média; L: Efeito linear; Q: Efeito quadrático

<sup>1</sup> $Y=6,01+0,87x-0,34x^2$  ( $r^2=0,98$ ); <sup>2</sup> $Y=1,88+0,13x-0,06$  ( $r^2=0,99$ )

Em estudos realizados por Sousa (2018), o autor observou que não houve efeito significativo no consumo de água ( $P > 0,05$ ), avaliando o desempenho produtivo de ovinos alimentados com dietas contendo óleos vegetais regionais. Resultados diferentes dos obtidos nesse trabalho.

Em pesquisas realizadas por Selegato et al. (2015), avaliando o consumo de matéria seca de cabras lactantes submetidas a dietas adicionadas de óleo de soja e o óleo de peixe, verificaram que houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ), com redução no consumo de matéria seca com a inclusão de óleo na alimentação. Gomes et al. (2006), ao avaliarem o efeito da suplementação de 2,53% na MS com óleos de palmiste e soja na dieta de cabras leiteiras, encontraram redução no CMS quando os animais foram alimentados com óleo de palmiste. Seguindo essa mesma tendência, em estudos realizados por Silva et al. (2007) avaliando suplementação de lipídios em dietas para cabras em lactação, os autores verificaram que os suplementos lipídicos afetaram significativamente o consumo de todos os nutrientes estudados. Corroborando com os resultados obtidos no presente trabalho esse fato também pode ser explicado por Nicholson & Omer (1983) pela à teoria de regulação do consumo, onde sugeriram que aumento da secreção de colecistoquinina (CCK), decorrente da presença de ácidos graxos insaturados (AGI) na digestão, pode inibir a motilidade no rúmen e retículo, reduzindo o consumo de alimentos.

Para os dados de produção de leite não houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) em função dos diferentes níveis de óleo de linhaça na dieta de cabras leiteiras. Isto indica que dietas contendo óleo de linhaça até o nível de 3% podem ser utilizadas na alimentação de caprinos leiteiros.

Novais (2013) ao avaliar a produção de leite de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo semente de linhaça, aos níveis de inclusão 4, 8 e 12%, observaram que não houve efeito ( $P>0,05$ ) sobre a produção de leite (kg), resultados semelhantes também foram observados por Chávári (2015), avaliando a produção de leite de caprinos anglonubianos suplementados com óleos vegetais, onde observou que a produção de leite não diferiu entre os tratamentos. Selegato et al. (2015), avaliando a produção diária de leite em cabras lactantes submetidas a dietas de associação entre o óleo de soja e o óleo de peixe verificaram que não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) para produção de leite, fato observado no nesse trabalho.

Não foram observados efeitos significativo ( $P>0,05$ ) sobre o peso dos animais. Em estudos realizados por Zabom et al. (2005) avaliando ingestão, digestibilidade das rações e produção de leite em cabras saanen submetidas a diferentes relações volumoso:concentrado, os autores não observaram efeito significativo ( $P>0,05$ ) sobre o peso vivo das cabras durante o início de lactação. Resultados semelhantes ao estudado na nessa pesquisa.

## **5. CONCLUSÕES**

Para as condições em que o trabalho foi desenvolvido, a inclusão do óleo de linhaça na alimentação de caprinos leiteiros até o nível 3% não afeta os parâmetros do comportamento ingestivo, porém causa redução no consumo de alimentos e de água.

A inclusão de óleo de linhaça na alimentação de cabras até o nível de 3% pode ser recomendada sem prejuízos na produção de leite e no peso dos animais.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A.K.F., SOUSA, K.S.M., CARDOSO, R.C., ARAÚJO, H.R.R., COELHO, B.E.S., SILVA, V.P.. Elaboração de iogurte probiótico de leite de cabra adicionado de polpa de goiaba. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.6, n.1, p.34-41, 2019.

ABUELFATAH, K.; ZUKI, A. B.; GOH, Y. M; SAZILI, A. Q.; ABUBAKR, A. Effects of feeding whole linseed on ruminal fatty acid composition and microbial population in goats. **Animal Nutritivo Jornal**, v. 2, n. 4, p. 323–328, 2016.

ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p.485-498, 1993.

ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p.485-498, 1993.

ANVISA. Farmacopeia Brasileira,. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária e Fundação Oswaldo Cruz**, Brasília. n.5, 2010.

ARAÚJO, M.J.P. **Diferentes níveis de gordura rica em dha (all-g rich®) na nutrição de ovino**. Uberlândia: UFU, 2018.

BARROSO, A. K. M.; TORRES, A. G.; CASTELO-BRANCO, V. N.; FERREIRA, A. FINOTELLI, P. V.; FREITAS, S. P.; ROCHA-LEÃO, M. H. M. **Linhaça marrom e dourada: propriedades químicas e funcionais**. Cuenca Rural, v.44, n.1, p.181-187. 2014.

BORJA, M.S.; GARCEZ, N.; AMÉRICO, F.; OLIVEIRA, R.L.; LIMA, L.S.; BAGALDO, A.R.; BARBOSA, L.P.; FARIA, E.F.S. Óleo de licuri no concentrado administrado a vacas Holandesas X Zebu, sobre o comportamento ingestivo e conforto térmico. **Rev. Bras. Saúde Prod**, v.10, n.2, p.344-355, 2009.

CAROPRESE, M.; CILIBERTI, M. G.; SANTILLO, A.; MARINO, R.; SEVI, A.; ALBENZIO, M. Immune response, productivity and quality of milk from grazing goats as affected by dietary polyunsaturated fatty acid supplementation. **Research in Veterinary Science**. n. 105, p. 229–23, 2016.

CAROPRESE, M.; CILIBERTI, M. G.; SANTILLO, A.; MARINO, R.; SEVI, A.; ALBENZIO, M. **Immune response, productivity and quality of milk from grazing goats as affected by dietary polyunsaturated fatty acid supplementation**. Research in Veterinary Science. v.105. p. 229–23. 2016.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F. VELOSO, C. M.; SILVA, R.R., SILVA, H. G. O.; BONOMO, P., MENDONÇA, S.S. (2004). Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, n. 39 v.9, p.919-925, 2004.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; F.F.; VELOSO, C.M.; SILVA, R.R.; SILVA, H.G.O.; BONOMO, P.; MENDONÇA, S.S. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesq. agropec. bras., Brasília**, v.39, n.9, p.919-925, 2004.

CORRADINI, S. A. S., MADRONA, G. S., VISENTAINER, J. V., BONAFÉ, E. G., CARVALHO, C. B., ROCHE, P. M.; PRADO. Sensorial and fatty acid profile of ice cream manufactured with milk of crossbred cows fed with palm oil and coconut fat. **Journal of Dairy Science**, v.97, p.1-9, 2014.

COSTA, A. R.; LACERDA, C.; FREITAS, F. R. D. de . A criação de ovinos e caprinos em Campos Sales - CE. **Cadernos de Cultura e Ciência**, v. 2, n. 2, p. 55–63, 2010.

CRUZ, G. R. B.; ASSIS NETO, E. F. ; BELTRAO FILHO, E. M. ; SOUSA, S. ; SANTOS, D. G. . Características físico-química e microbiológica de queijo caprino do Cariri Paraibano. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 21, p. 1-4, 2019.

DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Variation in and relationships among feeding, chewing, and drinking variables for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, p.132-144, 1994.

EIFERT, E.C.; LANA, R.P.; LEÃO, M. I.; ARCURI, P.B.; VALADARES FILHO, S.C.; LEOPODINO, W.M.; OLIVEIRA, J.S. SAMPAIO, C.B. Efeito da combinação de óleo de soja e monensina na dieta sobre o consumo de matéria seca e a digestão em vacas lactantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.297-308, 2005.

EIRAS, D.N.; LEITE, L.C.; EIRAS, C.E.; LEITE, M.C.P.; MATOS, M.S.S.; CARVALHO, G.G.P.C.; BAGALD, A.R. Comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com feno da parte aérea da mandioca. **Magistra**, v. 28, n.3/4, p.447-455, 2016.

FAGAN, E. P.; JOBIM, C.C.; CALLIXTO JÚNIOR, M.; SILVA, M. S.; SANTOS, G. T. Fatores ambientais e de manejo sobre a composição química do leite em granjas leiteiras do Estado do Paraná. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 32, p.309-316, 2010.

FAO. FAOSTAT - FAT- Statistics division/Prod STAT. 2016. **Livestock (animals and primary)**, 2016. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/497/defaritt.Asp>>. Acesso em: 10 de julho de 2018.

FERNANDES, M.F.; QUEIROGA, R.C. R.E.; MAIA, M.O. et al. Características físico-químicas e perfil lipídico do leite de cabras mestiças Moxotó alimentadas com dietas suplementadas com óleo de semente de algodão ou de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.703-710, 2008.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. OVINOCAPRICULTURA: **Desenvolvimento Regional Sustentável**. Brasília: Banco do Brasil, 2010.

GOMES, G.M.F. et al. **Consumo, produção e constituintes lácteos de cabras leiteiras alimentadas com diferentes fontes de óleo**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. Anais... João Pessoa: SBZ, 2006. (CD-ROM).

HARVATINE, K., BOISCLAIR, Y.; BAUMAN, D. Recent advances in the regulation of milk fat synthesis. **Animal**, v.3, p.40-54, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Números de estabelecimentos agropecuários com caprinos**, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6719#resultado>> . Acesso em: 15 Jul. 2019.

ISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L.; DUTILLEUL, P.; LOBATO, J.F.P. Padrões nictemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.362-369, 1998.

JESUS, I. B.; BAGALDO, A. R. ; BARBOSA, L. P.; OLIVEIRA, R. L. ; GARCEZ NETO, A. F.; SILVA, T. M.; MACOME, F.M.; MARTINS, L. E. P. Comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de cabritos  $\frac{3}{4}$  Boer submetidos a dietas com níveis de óleo de licuri. **Rev. Bras. Saúde Prod.** v.11, n.4, p. 1176-1186, 2010.

LIMA, F. T. de; STUN, R. M.; TAVOLARO, P.; RIBEIRO, A. R. B.; SOUSA, V. A. F. **Estudo exploratório do mercado das potencialidades de consumo do leite de cabra e seus derivados entre Paulistanos**. Informações Econômicas. SP. v.45, n.3, maio/junho, 2015



LOOR, J.J.; FERLAY, A.; OTTIER, A. et al. Relationship among trans and conjugated fatty acids and bovine milk fat yield due to dietary concentrate and linseed oil. **J. Dairy Sci.**, v.88, p.726-740, 2005.

MAIA, M. R., CHAUDHARY, L. C., BESTWICK, C. S., RICHARDSON, A. J., MCKAIN, N., LARSON, T. R., GRAHAM, I. A. & WALLACE, R. J. Toxicity of unsaturated fatty acids to the biohydrogenating ruminal bacterium, *Butyrivibrio fibrisolvens*. **BioMed Central Microbiology**. n. 10, p. 2-10, 2010.

MAIA, M. R., CHAUDHARY, L. C., BESTWICK, C. S., RICHARDSON, A. J., MCKAIN, N., LARSON, T. R., GRAHAM, I. A.; WALLACE, R. J. Toxicity of unsaturated fatty acids to the biohydrogenating ruminal bacterium, *Butyrivibrio fibrisolvens*. **BioMed Central Microbiology**, v.10, p.2-10, 2010.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; SOARES, C.A.; LANA, R.P.; QUEIROZ, A.C.; ASSIS, A.J.; PEREIRA, M.L.A. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723-728, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirement of small ruminants. 1. ed. Washington: NAP, 2007. 362p.

NEVEL, C.J.; DEMEYER, D.I. Manipulation of ruminal fermentation. In: HOBSON, P.N. (Ed.) **The rumen microbial ecosystem**. Essex: Elsevier Science Publishers, 1988. p.387-443

NICHOLSON, T.; OMER, S.A. The inhibitory effect of intestinal infusions of unsaturated long-chain fatty acids on forestomach motility of sheep. **British Journal of Nutrition**, v.50, p.141- 149, 1983.

NOVAIS, D.L. **Concentrados a base de feno da parte aérea damandioca e semente de linhaça em dietas para cabras em lactação**. Cruz das Almas: UFRB, 2013.

ONETTI, S. G., SHAVER, R. D., MCGUIRE, M. A. & GRUMMER, R. R. **Effect of Type and Level of Dietary Fat on Rumen Fermentation and Performance of Dairy Cows Fed Corn Silage-Based Diets**. *Journal of Dairy Science*, v.84, p.2751-2759, 2001.

ONETTI, S. G.; SHAVER, R. D.; MCGUIRE, M. A.; GRUMMER, R. R. Effect of Type and Level of Dietary Fat on Rumen Fermentation and Performance of Dairy Cows Fed Corn Silage-Based Diets. **Journal of Dairy Science**, n. 84, p. 2751-2759, 2001.

PALMQUIST, D. L. & JENKINS, T. C. Fat in lactation rations: Review. **Journal of Dairy Science**, n. 63, p. 1-14, 1980.

Queiroz, A. C.; Silva, S.P. Suplementação de lipídios em dietas para cabras em lactação: consumo e eficiência de utilização de nutrientes. **R. Bras. Zootec.**, v.36, n.1, p.257-267, 2007.

RIBEIRO, V. L.; VIEIRA, B. Â. M.; RAMOS, C. F. F.; AZEVEDO, M.; MATTOS, C.W.; SOUZA, A. K. Comportamento ingestivo de caprinos Moxotó e Canindé submetidos à alimentação à vontade e Restrita. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 28, n. 3, p. 331-337, 2006.

SELEGATO, A.L.M.; GENTIL, R.S.; NOLLI, C.P.; FERREIRA, E.M.; PIRES, A.V; ALMEIDA, O.C.; PARENTE, M.O.M.; POLIZEL, D.M.; SUSIN, I. Associação entre o óleo de soja e o óleo de peixe na dieta de cabras em lactação como estratégia para melhorar o perfil de ácidos graxos do leite. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.67, n.5, p.1429-1437, 2015.

SILVA, M.M.C.; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H. et al. Efeito da suplementação de lipídios sobre a digestibilidade e os parâmetros da fermentação ruminal em cabras leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.246-256, 2007.

Silva, M.M.C.; Rodrigues, M.T.R; Branco, R.H.; Rodrigues, C.A.F.; Sarmiento, J.L.R.; SKAPETA, B.; BAMDIPIS, V. Goat production in the World: present situation and trends. **In Livestock Research for Rural Development**, 28 (11), 2016. Disponível em: < <http://www.lrrd.org/lrrd28/11/skap28200.html> > . Acesso em: 14 Jul. 2019.

TAVARES, A.M.A. **Níveis crescentes de feno em dietas á base de palma forrageira para caprinos em confinamento: comportamento ingestivo e parâmetros fisiológicos**. 2005. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2005.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B. Analysis of forages and fibrous foods. Ithaca: **Cornell University Press**, p. 202, 1985.

VIEIRA, M. M. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; BOMFIM, M. A. D.; SEVERINO, L. S.; PEREIRA, E. S.; BESERRA, L. T.; MENESES, A. J. G.; FERNANDES, J. P. B. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com rações contendo quatro níveis de inclusão do farelo de mamona. **Rev. Ceres, Viçosa**, v. 58, n.4, p. 444-451, 2011.

VISINTIN, V.; ALMEIDA, S. De; SILVA, R. R.; QUEIROZ, A. C. De; OLIVEIRA, C.; FERREIRA, F.; FILHO, G. A.; LISBOA, M. D. M. **Revista Brasileira de Zootecnia** Economic viability of the use of crude glycerin supplements in diets for grazing crossbred calves. v. 43, n. 7, p. 382–389, 2014.

ZAMBOM, M. A. et al. Ingestão, digestibilidade das rações e produção de leite em cabras Saanen submetidas a diferentes relações volumoso: concentrado na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 6, p. 2505-2514, 2005a.